

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑩ 公開特許公報(A) 平2-151024

⑫ Int. Cl.⁵H 01 L 21/205
21/31

識別記号

B

庁内整理番号

7739-5F
6810-5F

⑬ 公開 平成2年(1990)6月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 気相成長装置

⑯ 特 願 昭63-305758

⑰ 出 願 昭63(1988)12月1日

⑱ 発 明 者 紀 伊 健 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 九州電子金属株式会社内

⑲ 発 明 者 奥 村 和 弘 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 九州電子金属株式会社内

⑳ 出 願 人 九州電子金属株式会社 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

㉑ 出 願 人 大阪チタニウム製造株式会社 兵庫県尼崎市東浜町1番地

㉒ 代 理 人 弁理士 押田 良久

明 細 書

1. 発明の名称

気相成長装置

2. 特許請求の範囲

1 サセプタの裏面側に加熱手段を配した気相成長装置において、表面が平滑面からなるサセプタの外周部と内周部が厚肉となるようにサセプタの裏面を凹面に形成することを特徴とする気相成長装置。

2 加熱手段を高周波コイルとし、水平に固設することを特徴とする請求項1記載の気相成長装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、高温下での気相成長により半導体基板表面に被膜を形成させるのに用いられる気相成長装置に関する。

従来の技術

半導体基板へのエピタキシャル成長は、一般に気相成長装置により行われている。この気相成長装置には各種構造のものがあるが、その中で縦型

気相成長装置が多く使用されている。

この縦型気相成長装置は、第6図に示すように、SiCを被覆した黒鉛製のサセプタ(8)の上に半導体基板を載せ、サセプタ(8)の裏面側に設けた高周波コイル(9)で加熱し、中心の軸管(2)に挿通したノズル(2-1)から原料ガスをベルジャー(10)内に送入するように構成されている。

この種のサセプタの片側面から加熱する気相成長装置で問題となるのは、サセプタが半径方向に温度差を生じ、これが原因で半導体基板の結晶にスリップ転位が発生することにある。そのため、従来から上記温度差を解消するため、種々の工夫がなされている。

ヒータに高周波コイルを使用した気相成長装置においては、第4図に示すように、軸管(2)に支承されたサセプタ(8)の下方に設けた支持板(4)に、高周波コイル(11)を部分的に支承し、上端の高さ位置を調節自在にした複数本の支持棒(12)を備え、各支持棒(12)の上端に高周波コイル(11)を支持する。そして、実操業する前に高周波コイル(11)に

通電してサセプタ(8)の温度分布を調べ、全面が均一に加熱されるように高周波コイル(11)の高さ位置を部分的に変える。実際にはサセプタ(8)の半径方向の中央部が高温度となるため、高周波コイル(11)は半径方向の中央部が凹こむように調節される。

この第4図に示した高周波コイル(11)の形状で通電しサセプタ(8)を加熱すると、昇温時は第5図に示すように、高周波コイル(11)とサセプタ(8)との間隔が最も小さい外周部と内周部は、中間部分に比べ温度が高く、サセプタの半径方向に温度差(850℃付近で約50℃、950℃付近で約30℃)が発生する。これは、高周波コイル(11)とサセプタ(8)との間隔調整が正確に行われていないためである。この昇温時の温度差が大きいと、半導体基板には熱応力が原因でスリップ転位が発生し、半導体基板の品質および歩留が低下する。

発明が解決しようとする課題

上記のごとく、高周波コイルとサセプタとの間隔を調整した気相成長装置を使用しても、昇温時

におけるサセプタの半径方向の温度差を完全に解消することはできない。ところが、半導体基板の気相成長においてスリップ転位の発生を抑えるには、昇温時の850℃～反応温度(1000～1200℃)における半導体基板の温度分布を均一にすることが不可欠である。

この発明は、上記の実情にかんがみ、半導体基板の昇温時の温度差を低減した気相成長装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するため、この発明の気相成長装置は、サセプタの裏面側から高周波コイルで加熱するようにした気相成長装置において、表面が平滑面からなるサセプタの外周部と内周部が厚肉となるようにサセプタ裏面を凹面に形成し、高周波コイルを水平に固設したことにある。

作 用

サセプタの外周部と内周部が厚肉となるようにサセプタ裏面を凹面に形成し、かつ高周波コイルを水平に設けることにより、半導体基板の昇温時

の温度分布の均一化が図れ、温度差を低減できる。その結果、熱応力に起因する結晶のスリップ転位の発生を大幅に減少させることができた。

実 施 例

この発明の実施例を図面に基いて説明する。

第1図に示すように、中心を軸管(2)により支持されたサセプタ(1)は、表面が平滑面からなり、裏面は外周部(1-1)と内周部(1-2)が厚肉となるように凹面(1-3)に形成する。また、高周波コイル(3)は、支持板(4)に垂直に貫設され、上端の高さ位置を調節自在にした複数本の支持棒(5)の上端に部分的に支持される。なお、サセプタ(1)の表面には多数の座ぐり(6)が設けられ、それぞれ半導体基板(7)が載せられる。また、(13)は高周波コイルカバーである。

上記サセプタ(1)の凹面(1-3)の曲率はサセプタの厚さや加熱条件などを考慮して温度分布が均一となるように実験的に決められる。

上記装置により、直径4インチ、N型<111>のシリコン基板を反応温度1140℃、SiソースSiCl₄

の条件で気相反応させ、エピタキシャル層厚15 μ mを得た。また、比較のため、第4図に示す従来装置を使って同一条件で気相反応させた。

そして、反応温度まで昇温する間のサセプタの温度分布状態を調べた。その結果として、第2図にこの発明の実施による場合を、第5図に従来装置による比較例の場合を示した。この第2図から850℃以上の昇温時におけるサセプタの温度差は小さく、850℃では約20℃である。これに対し、第5図の場合温度差は850℃で約50℃、950℃で約30℃と大きいことがわかる。

さらに、この発明の実施により気相成長させたシリコン基板および従来装置により気相成長させたシリコン基板からそれぞれ10枚の試料を選びスリップの発生状態を調べた。その結果として、第3図に合計したスリップ発生長で比較して示した。従来装置によるものは100～400mm、平均200mmの発生状況に対し、この発明によるものは0～50mm、平均5mmの発生状況であり、スリップが大幅に低減していることがわかる。

発明の効果

サセプタの裏面形状を外周部と内周部が厚肉となる凹面とすることにより、半導体基板に発生する熱応力に起因するスリップを大幅に低減することができ、半導体基板の品質および歩留を向上できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施による気相成長装置の要部を示す断面図、第2図はこの発明の実施における昇温時のサセプタの温度分布を示すグラフ、第3図はこの発明装置と従来装置により気相成長を行ったシリコン基板のスリップ発生状況を示すグラフ、第4図は従来の気相成長装置の要部を示す断面図、第5図は従来装置による昇温時のサセプタの温度分布を示すグラフ、第6図は縦型気相成長装置の基本構造を示す説明図である。

1…サセプタ

1-1…外周部

1-2…内周部

1-3…凹面

2…軸管

3…高周波コイル

4…支持板

6…座ぐり

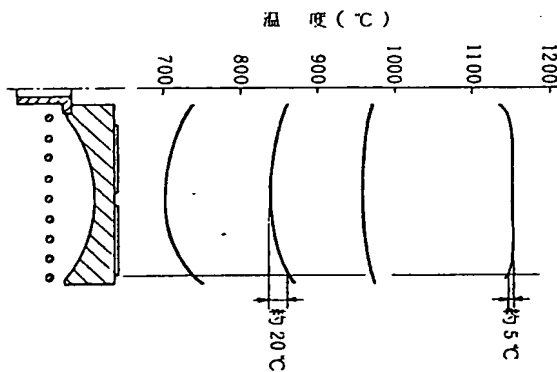
5…支持棒

7…半導体基板

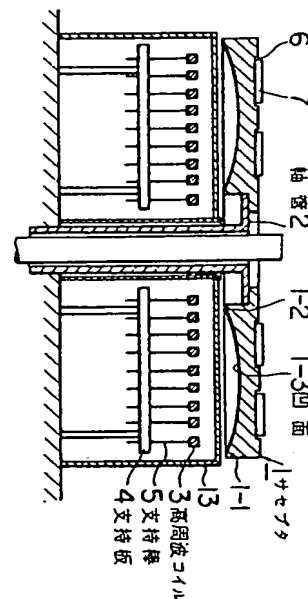
出願人 九州電子金属株式会社

同 大阪チタニウム製造株式会社

代理人 弁理士 押田 良久

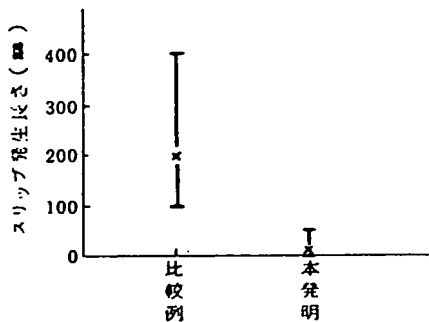


第2図

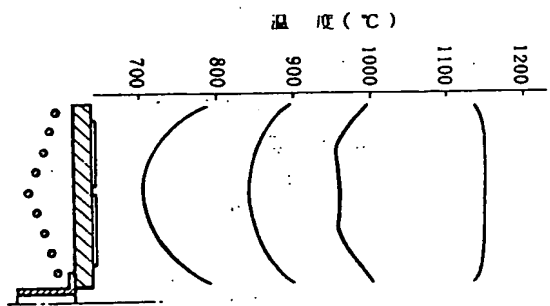
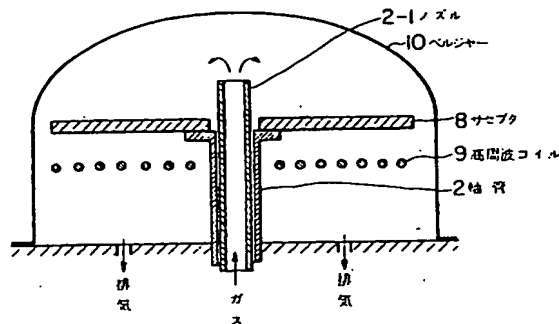


第1図

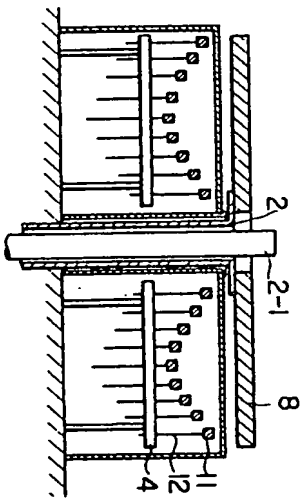
第3図



第6図



第5図



第4図